


Gemeinsame Betätigung von Kupplung und Getriebebremse

Patent number: DE19826068
Publication date: 1999-12-16
Inventor: HOERING GERHARD (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- international: B60K41/22
- european: B60K41/22E
Application number: DE19981026068 19980612
Priority number(s): DE19981026068 19980612

Also published as:

 WO9965723 (A1)[Report a data error here](#)

Abstract of DE19826068

The present invention relates to a control device (52, 90, 92) for the gearbox (2) of a motor vehicle that uses a fully automated or partially automated gear switch system. The gearbox (2) comprises a clutch actuator (8, 54) which is connected to a displacement sensor (14, 56) and which is used for opening a friction clutch (6) arranged between a drive engine and the gearbox (2). This gearbox also includes a gearbox brake (18, 58) for equalising the rotation speed of the gearbox components when switching gears. The control device (52, 90, 92) is used for the combined control of the clutch actuator (8, 54) and of the gearbox brake (18, 58).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 198 26 068 A 1

⑤① Int. Cl.⁶
B 60 K 41/22

②① Aktenzeichen: 198 26 068.7
②② Anmeldetag: 12. 6. 98
②③ Offenlegungstag: 16. 12. 99

DE 198 26 068 A 1

⑦① Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

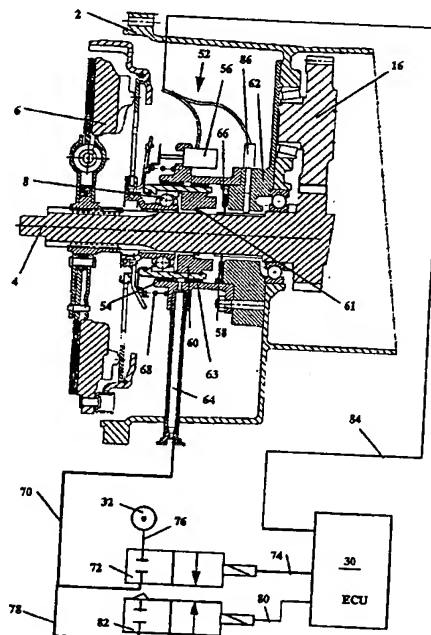
⑦② Erfinder:
Höring, Gerhard, 88662 Überlingen, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 88 06 211 U1
US 48 44 223

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Gemeinsame Betätigung von Kupplung und Getriebebremse

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Betätigungsverrichtung (52, 90, 92) für ein Getriebe (2) eines Kraftfahrzeuges, das mit einer automatisierten oder teilautomatisierten Schaltung versehen ist. Das Getriebe (2) weist einen mit einem Wegsensor (14, 56) verbundenen Kupplungssteller (8, 54) zum Öffnen einer zwischen einem Antriebsmotor und dem Getriebe (2) angeordneten Reibungskupplung (6) auf und eine Getriebebremse (18, 58) zur Angleichung der Drehzahlen von Getriebebauteilen während der Schaltvorgänge. Die Betätigungsverrichtung (52, 90, 92) wirkt gemeinsam als Betätigung von Kupplungssteller (8, 54) und Betätigung der Getriebebremse (18, 58).



DE 198 26 068 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Betätigung von Kupplung und Getriebepbremse bei einem Getriebe eines Kraftfahrzeuges, das mit einer automatisierten oder teilautomatisierten Schaltung versehen ist nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Es sind bereits für verschiedene Anwendungsbereiche bei Fahrzeugen automatisierte Getriebe bekannt geworden, bei denen eine Kupplung und eine Getriebepbremse über eine elektronische Steuerung (ECU) beim Schaltvorgang angesteuert werden, um den Schaltvorgang bei synchronen Drehzahlen der zu verbindenden Schaltelemente ablaufen zu lassen. Dazu greift die ECU sowohl in die Motorsteuerung den das Getriebe antreibenden Motors ein, als auch in die Getriebepbremse, die zur Verzögerung einer Welle des Getriebes während des Schaltvorganges vorgesehen ist. Ebenfalls greift die ECU beim Schaltvorgang in die Kupplungssteuerung ein, um vor dem Schaltvorgang die Drehmomentübertragung zwischen Motor und Getriebe zu unterbrechen und nach dem Schaltvorgang die Drehmomentübertragung wieder herzustellen.

Die Getriebesynchronisierung wird bei Rückschaltungen über eine aktive Motordrehzahlerhöhung und die Hochschaltung über eine Getriebepbremse zentral für alle Gänge mit automatisierter Neutralschaltung und Zwischenkuppeln durchgeführt.

Für automatisierte Schaltgetriebe für Fahrzeuge mit automatisierter Trockenkupplung und Eingriffsmöglichkeit in die Motorsteuerung ist es daher möglich, die ansonsten üblichen Synchronisiererelemente für die einzelnen Gänge entfallen zu lassen.

Die Betätigungsverrichtung für die automatisierte Trockenkupplung läßt sich dabei elektronisch gesteuert entweder pneumatisch oder elektrisch oder hydraulisch positionsgenau bewegen und gibt über einen Wegsensor die jeweilige Position als Rückmeldung aus. Die Getriebepbremse wird ebenfalls in der Regel pneumatisch oder hydraulisch betätigt.

Getriebepbremse und Kupplungsbetätigungseinheit besitzen dabei jeweils eine eigene Ansteuerungseinheit, die Magnetventile für die Pneumatik oder Hydraulik aufweist, und einen eigenen Aktuator in Form eines Arbeitskolbens oder Elektromotors.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Ausgestaltung der Betätigungsverrichtungen für Kupplung und Getriebepbremse zu vereinfachen und ein vereinfachtes Verfahren der Ansteuerung der Betätigungsverrichtungen aufzuzeigen.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Betätigungsverrichtung nach Anspruch 1. Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Analysiert man den Zeitpunkt und die Funktion der Getriebepbremse und der Betätigungseinheit für die Kupplung, so stellt sich heraus, daß die Getriebepbremse nur betätigt wird, wenn die Kupplung vollständig geöffnet ist. Bei automatisierten Getrieben wird während des Hochschaltvorganges die Kupplung geöffnet und bei eingelegtem Gang wieder geschlossen. Während der Zeitphase der geöffneten Kupplung wird die Getriebepbremse betätigt, um die Drehzahlen der zu synchronisierenden Bauteile aneinander anzugleichen.

Während des Herunterschaltvorganges wird eine Drehzahlregelung mit Hilfe der elektronischen Drehzahlregelung EDC des Motors vorgenommen. Dazu wird beim Schaltvorgang zunächst die Kupplung geöffnet und anschließend der bisherige Gang ausgeschaltet. Danach wird die Kupplung in der Neutralstellung des Getriebes wieder geschlossen und

mit Hilfe der Drehzahlregelung des Motors eine Drehzahlangleichung im Getriebe bei geschlossener Kupplung erzielt. Darauf folgt ein erneutes Öffnen der Kupplung und das anschließende Einlegen des neuen Ganges. Abschließend wird die Kupplung geschlossen und der Schaltvorgang ist beendet.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß eine Betätigungsverrichtung gemeinsam als Betätigung des Kupplungsstellers und Betätigung der Getriebepbremse wirkt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Betätigungsverrichtung zentral auf der Eingangswelle des Getriebes angeordnet.

Dabei kann die Betätigungsverrichtung einen von einem Fluid betätigten Kolben aufweisen, der auf die als Lamellenbremse vorgesehene Getriebepbremse zur Abbremsung der Eingangswellendrehzahl wirkt und der gleichzeitig die als gezogene Kupplung ausgebildete Kupplung öffnet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung weist die Betätigungsverrichtung einen von einem Fluid betätigten Kolben auf, der über eine Umkehrung auf die als Lamellenbremse vorgesehene Getriebepbremse zur Abbremsung der Eingangswellendrehzahl wirkt und und der gleichzeitig die als gedrückte Kupplung ausgebildete Kupplung öffnet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung weist die Betätigungsverrichtung einen zweiarmligen Hebel auf, der auf der Eingangswelle auf die Kupplung einwirkt und der mit einer Verlängerung auf der dem Ausrückzylinder gegenüberliegenden Seite auf die Getriebepbremse einwirkt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung zeigt, daß der Verstellweg der Kupplungsausrückung derart bemessen ist, daß ein Öffnen der Kupplung möglich ist, ohne die Getriebepbremse zu betätigen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Betätigungsverrichtung als separates Bauteil zwischen Reibungskupplung und Getriebe einbaubar.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung zeigt die Betätigungsverrichtung in Form einer Zentralsynchronisierung für alle schaltbaren Gänge des Getriebes zur Angleichung der Drehzahl der miteinander zu verbindenden Bauteile. Die Betätigungsverrichtung kann als ein Modul an das Getriebe im Bereich der Eingangswelle zwischen Kupplung und Getriebe angeordnet sein. Damit läßt sich ein einfaches und bei verschiedenen Getriebetypen gleichermaßen verwendbares Modul schaffen, das extern auf Funktionalität geprüft werden kann und dann bei verschiedenen Getriebetypen angeflanscht wird.

Die Ansteuerung eines Ventils mit Fluidleitungen und Verkabelung und die Betätigung der Getriebepbremse in bekannter Form können somit entfallen. Wichtig ist bei der Ansteuerung der Betätigungsverrichtung, daß die Kupplung auch betätigbar sein muß, ohne daß die Getriebepbremse benutzt wird. Für die Drehzahlerfassung der Eingangswelle wird ein Drehzahlsensor vorgesehen, der vorteilhafterweise direkt in der Betätigungsverrichtung angeordnet ist.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansteuerung von Getriebepbremse und Kupplung nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine gemeinsame Ansteuerung bei gezogener Kupplung;

Fig. 3 eine gemeinsame Ansteuerung bei gedrückter Kupplung und

Fig. 4 eine gemeinsame Ansteuerung über Hebel.

Die Fig. 1 zeigt eine Betätigungsverrichtung nach dem Stand der Technik. Ein Fahrzeuggetriebe 2 weist auf einer Eingangswelle 4 eine Reibungskupplung 6 auf. Die Reibungskupplung 6 wird über ein Ausrücklager 8 bei Betäti-

gung des Ausrückzylinders 10 ausgerückt, d. h. geöffnet. Dabei drückt ein vom Ausrückzylinder 10 betätigter Ausrückhebel 12 auf das Ausrücklager 8. Der Ausrückzylinder 10 ist mit einem Wegsensor 14 verbunden. An einer Vorgelegewelle 16 des Getriebes 2 ist eine Getriebebremse 18 in Form einer Lamellenbremse angeordnet. Ein Kolben 20 drückt bei Betätigung der Getriebebremse 18 auf Lamellen 22, die bei nachlassendem Druck von einer in der Vorgelegewelle 16 angeordneten Rückstellfeder 24 wieder gelöst werden.

Die Getriebebremse 18 ist über eine Leitung 26 mit einem Ventil 28 verbunden. Das Ventil 28 ist als 3/2-Wege-Ventil ausgebildet, das über eine Leitung 38 mit einer elektronischen Steuereinrichtung (ECU) 30 verbunden ist und von dieser angesteuert wird. Weiter ist das Ventil 28 über eine Leitung 40 an einen Speicher 32 für das Betätigungsfluid angeschlossen. Als Betätigungsfluid kommt Luft oder Hydrauliköl in Betracht. Ebenfalls über die Leitung 40 mit dem Speicher 32 ist ein Ventil 34 verbunden, das das Betätigungsfluid über eine Leitung 42 an den Ausrückzylinder 10 weitergibt, wenn es dazu von der Steuereinrichtung 30 über eine Leitung 44 abgesteuert wird. Die Steuereinrichtung 30 steuert über eine Leitung 46 auch ein drittes Ventil 36 an, über das das Betätigungsfluid vom Ausrückzylinder 10 über eine Leitung 48 bei der Entspannung wieder abgeführt wird. Der Wegsensor 14 ist über eine Leitung 50 mit der Steuereinrichtung 30 verbunden.

In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung 52 dargestellt. Ein Fahrzeuggetriebe 2 weist auf einer Eingangswelle 4 eine gezogene Reibungskupplung 6 auf. Die Reibungskupplung 6 wird über ein Ausrücklager 8 bei Betätigung des zentralen Ausrückzylinders 54 ausgerückt, indem das Ausrücklager 8 von der Kupplungsscheibe der Reibungskupplung 6 weggezogen wird. Dabei zieht der zentrale Ausrückzylinder 54 an dem Ausrücklager 8 axial in Richtung auf das Getriebe 2. Der Ausrückzylinder 54 ist mit einem Wegsensor 56 verbunden. Auf der Eingangswelle 4 ist eine Getriebebremse 58 in Form einer Lamellenbremse angeordnet. Ein Kolben 60 ist mit dem Wegsensor 56 fest verbunden und gegenüber der Eingangswelle 4 mit Dichtungen 61 und gegenüber dem Gehäuse 62 mit Dichtungen 63 abgedichtet. Über eine Zuführung 64 wird Betätigungsfluid zum Kolben 60 geführt, so daß der Kolben 60 axial entlang der Eingangswelle 4 durch das Betätigungsfluid in Richtung auf die Getriebebremse 58 bewegt werden kann, wobei er bei Betätigung der Getriebebremse 58 deren Lamellen 66 zusammendrückt. Bei nachlassendem Druck wird der Kolben 60 von einer Rückstellfeder 68 wieder von der Getriebebremse 58 gelöst und in seine Ausgangsposition zurückgeführt. Der Verstellweg des Kolbens 60 ist derart ausgelegt, daß die Reibungskupplung 6 bereits öffnet bevor der Kolben 60 die Getriebebremse 58 betätigt. Damit sind auch Kupplungsvorgänge möglich, ohne daß die Getriebebremse 58 betätigt wird, was bei Herunterschaltvorgängen des Getriebes 2 nicht notwendig ist. Ein Drehzahlsensor 86 ist in dem Gehäuse 62 angeordnet, um die Drehzahl der Eingangswelle 4 zu erkennen und der Steuereinrichtung 30 zuzuleiten.

Die Zuführung 64 ist über eine Leitung 70 mit einem Ventil 72 verbunden. Das Ventil 72 ist über eine Leitung 74 mit einer elektronischen Steuereinrichtung (ECU) 30 verbunden und wird von dieser angesteuert. Weiter ist das Ventil 72 über eine Leitung 76 an einen Speicher 32 für das Betätigungsfluid angeschlossen. Als Betätigungsfluid kommt Luft oder Hydrauliköl oder Bremsflüssigkeit in Betracht. Die Steuereinrichtung 30 steuert über eine Leitung 80 auch ein zweites Ventil 82 an, über das das Betätigungsfluid vom Ausrückzylinder 54 über eine Leitung 78 bei der Entspannung wieder abgeführt wird. Die Leitung 78 kann mit der

Leitung 70 zusammenfallen bzw. Zu- und Abführung des Betätigungsfluids kann in einer Leitung gemeinsam vorgesehen sein. Der Wegsensor 56 und der Drehzahlsensor 86 sind über eine Leitung 84 mit der Steuereinrichtung 30 verbunden.

Die Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung 90, die im Gegensatz zur Fig. 2 eine anders betätigte Kupplung aufweist. Das Fahrzeuggetriebe 2 weist auf der Eingangswelle 4 eine gedrückte Reibungskupplung 6 auf. Die Reibungskupplung 6 wird über ein Ausrücklager 8 bei Betätigung des Ausrückzylinders 54 ausgerückt, indem das Ausrücklager 8 in Richtung auf die Kupplungsscheibe der Reibungskupplung 6 gedrückt wird. Dabei drückt der zentrale Ausrückzylinder 54 an dem Ausrücklager 8 axial in Richtung weg vom Getriebe 2. Auf der Eingangswelle 4 ist eine Getriebebremse 58 in Form einer Lamellenbremse angeordnet. Eine Hülse 88 ist mit dem Lager 8 verbunden und wird von dem Ausrückzylinder 54 über das Ausrücklager 8 in Richtung auf die Reibungskupplung axial bewegt. Die Hülse 88 weist eine Kante 96 auf, die auf die Lamellen 66 der Getriebebremse einwirken kann und diese zur Abbremsung der Eingangswelle 4 zusammendrückt.

Ein Kolben 60 ist mit einem Wegsensor 56 fest verbunden. Über eine Zuführung 64 wird Betätigungsfluid zum Kolben 60 geführt, so daß der Kolben 60 axial entlang der Eingangswelle 4 durch das Betätigungsfluid in Richtung auf die Reibungskupplung 6 bewegt werden kann, wobei er mit Hilfe der Hülse 88 und deren Kante 96 bei Betätigung der Getriebebremse 58 deren Lamellen 66 zusammendrückt. Bei nachlassendem Druck wird der Kolben 60 von einer Rückstellfeder 68 und der Rückfederung der Reibungskupplung 6 wieder von der Getriebebremse 58 gelöst und in seine Ausgangsposition zurückgeführt. Damit sind auch Kupplungsvorgänge möglich, ohne daß die Getriebebremse 58 betätigt wird, was bei Herunterschaltvorgängen des Getriebes 2 nicht notwendig ist. Ein Drehzahlsensor 86 ist in dem Gehäuse 62 angeordnet, um die Drehzahl der Eingangswelle 4 zu erkennen und der Steuereinrichtung 30 zuzuleiten.

Die Fig. 4 zeigt eine veränderte Betätigungsvorrichtung 92 nach Fig. 1. Das Fahrzeuggetriebe 2 weist auf der Eingangswelle 4 eine Reibungskupplung 6 auf. Die Reibungskupplung 6 wird über ein Ausrücklager 8 bei Betätigung des Ausrückzylinders 10 ausgerückt, d. h. geöffnet. Dabei drückt ein vom Ausrückzylinder 10 betätigter Ausrückhebel 12 auf das Ausrücklager 8. Der Ausrückzylinder 10 ist mit einem Wegsensor 14 verbunden. An einer Vorgelegewelle 16 des Getriebes 2 ist eine Getriebebremse 18 in Form einer Lamellenbremse angeordnet. Der Ausrückhebel 12 weist eine Verlängerung 94 auf, die über einen gelagerten Stift 98 auf einen Kolben 20 der Getriebebremse 18 einwirkt. Der Kolben 20 drückt bei Betätigung der Getriebebremse 18 auf Lamellen 22, die bei nachlassendem Druck von einer in der Vorgelegewelle 16 angeordneten Rückstellfeder 24 wieder gelöst wird. Auch hier ist der Verstellweg des Kolbens 20 und die Verlängerung 94 derart ausgelegt, daß die Reibungskupplung 6 bereits öffnet, bevor der Stift 98 die Getriebebremse 18 betätigt.

Die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung ist für zentrale Kupplungsausrückungen oder adaptiv befestigte Ausrückzylinder mit Ausrückgabel anwendbar.

Ebenso kann die Getriebebremse auf der Antriebswelle oder einer Vorgelegewelle angeordnet werden. Anwendungsschwerpunkte können bei PKW, BUS, NKW liegen, aber auch Sonderanwendungen wie beispielsweise Bahnanwendungen sind möglich.

Bezugszeichenliste

2 Fahrzeuggetriebe	
4 Eingangswelle	
6 Reibungskupplung	
8 Ausrücklager	
10 Ausrückzylinder	
12 Ausrückhebel	
14 Wegsensor	
16 Vorgelegewelle	
18 Getriebekupplung	
20 Kolben	
22 Lamelle	
24 Rückstellfeder	
26 Leitung	
28 Ventil	
30 elektronischen Steuereinrichtung (ECU)	
32 Speicher	
34 Ventil	
36 Ventil	
38 Leitung	
40 Leitung	
42 Leitung	
44 Leitung	
46 Leitung	
48 Leitung	
50 Leitung	
52 Betätigungsvorrichtung	
54 Ausrückzylinder	
56 Wegsensor	
58 Getriebekupplung	
60 Kolben	
61 Dichtung	
62 Gehäuse	
63 Dichtung	
64 Zuführung	
66 Lamelle	
68 Rückstellfeder	
70 Leitung	
72 Ventil	
74 Leitung	
76 Leitung	
78 Leitung	
80 Leitung	
82 Ventil	
84 Leitung	
86 Drehschaltmechanismus	
88 Hülse	
90 Betätigungsvorrichtung	
92 Betätigungsvorrichtung	
94 Verlängerung	
96 Kante	
98 Stift	

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) für ein Getriebe (2) eines Kraftfahrzeuges, das mit einer automatisierten oder teilautomatisierten Schaltung versehen ist und einen mit einem Wegsensor (14, 56) verbundenen Kupplungssteller (8, 10, 54) zum Öffnen einer zwischen einem Antriebsmotor und dem Getriebe (2) angeordneten Reibungskupplung (6) und eine Getriebekupplung (18, 58) zur Angleichung der Drehzahlen von Getriebebauteilen während der Schaltvorgänge aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) gemeinsam als Betätigung von Kupplungssteller (8, 54) und Betätigung der Getriebe-

bremse (18, 58) wirkt.

2. Betätigungsvorrichtung (52, 90) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (52, 90) auf einer Eingangswelle (4) des Getriebes (2) angeordnet ist.

3. Betätigungsvorrichtung (52) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (52) einen von einem Fluid betätigten Kolben (60) aufweist, der auf die als Lamellenbremse vorgesehene Getriebekupplung (58) zur Abbremsung der Drehzahl der Eingangswelle (4) wirkt und gleichzeitig die als gezogene Kupplung ausgebildete Reibungskupplung (6) öffnet.

4. Betätigungsvorrichtung (90) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (90) einen von einem Fluid betätigten Kolben (60) aufweist, der über eine Hülse (88, 96) auf die als Lamellenbremse vorgesehene Getriebekupplung (58) zur Abbremsung der Drehzahl der Eingangswelle (4) wirkt und gleichzeitig die als gedrückte Kupplung ausgebildete Reibungskupplung (6) öffnet.

5. Betätigungsvorrichtung (52, 90) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (52, 90) als separates Bauteil zwischen Reibungskupplung (6) und Getriebe (2) einbaubar ist.

6. Betätigungsvorrichtung (92) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (92) auf einen zweiarmligen Hebel (12, 94) einwirkt, der auf der Eingangswelle (4) auf die Reibungskupplung (6) einwirkt und über eine Verlängerung (94) auf die Getriebekupplung (18) einwirkt.

7. Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (52) in Form einer Zentralsynchronisierung für alle schaltbaren Gänge des Getriebes zur Angleichung der Drehzahl der miteinander zu verbindenden Bauteile vorgesehen ist.

8. Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplungssteller (10, 54) einen Verstellweg aufweist, der derart bemessen ist, daß die Reibungskupplung (6) öffnet, ohne die Getriebekupplung (18, 58) zu betätigen.

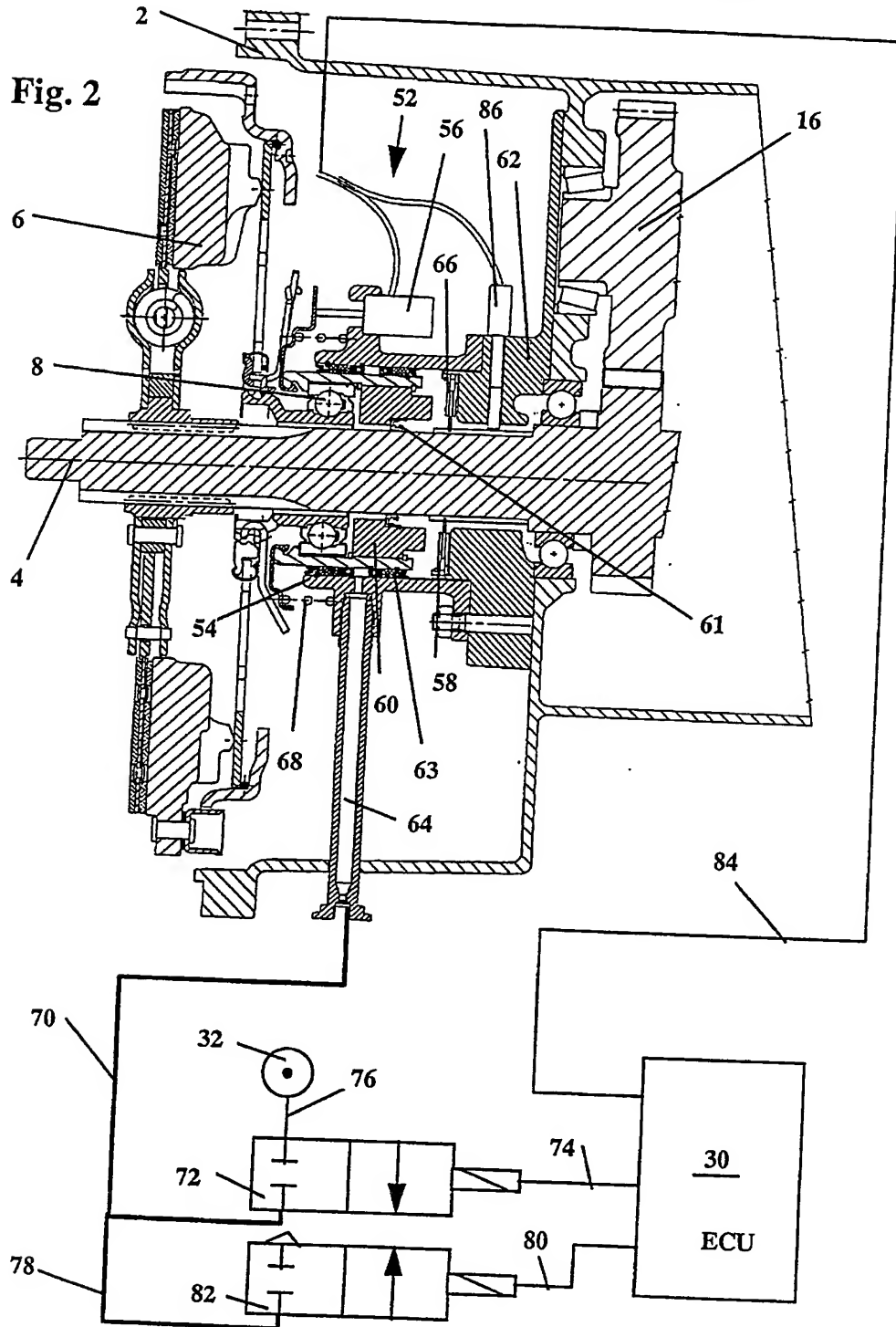
9. Verfahren zum Betreiben einer Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) für ein Getriebe (2) eines Kraftfahrzeuges, das mit einer automatisierten oder teilautomatisierten Schaltung versehen ist und einen mit einem Wegsensor (14, 56) verbundenen Kupplungssteller (8, 54) zum Öffnen einer zwischen einem Antriebsmotor und dem Getriebe (2) angeordneten Reibungskupplung (6) und eine Getriebekupplung (18, 58) zur Angleichung der Drehzahlen von Getriebebauteilen während der Schaltvorgänge aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplungssteller (8, 54) und die Betätigung der Getriebekupplung (18, 58) gemeinsam von der einen Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) betätigt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) die Reibungskupplung (6) beim Herunterschaltvorgang nur so weit geöffnet wird, daß die Getriebekupplung (18, 58) nicht betätigt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsvorrichtung (52, 90, 92) zur Synchronisierung aller Gänge des Getriebes (2) als Zentralsynchronisierung verwendet wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 2



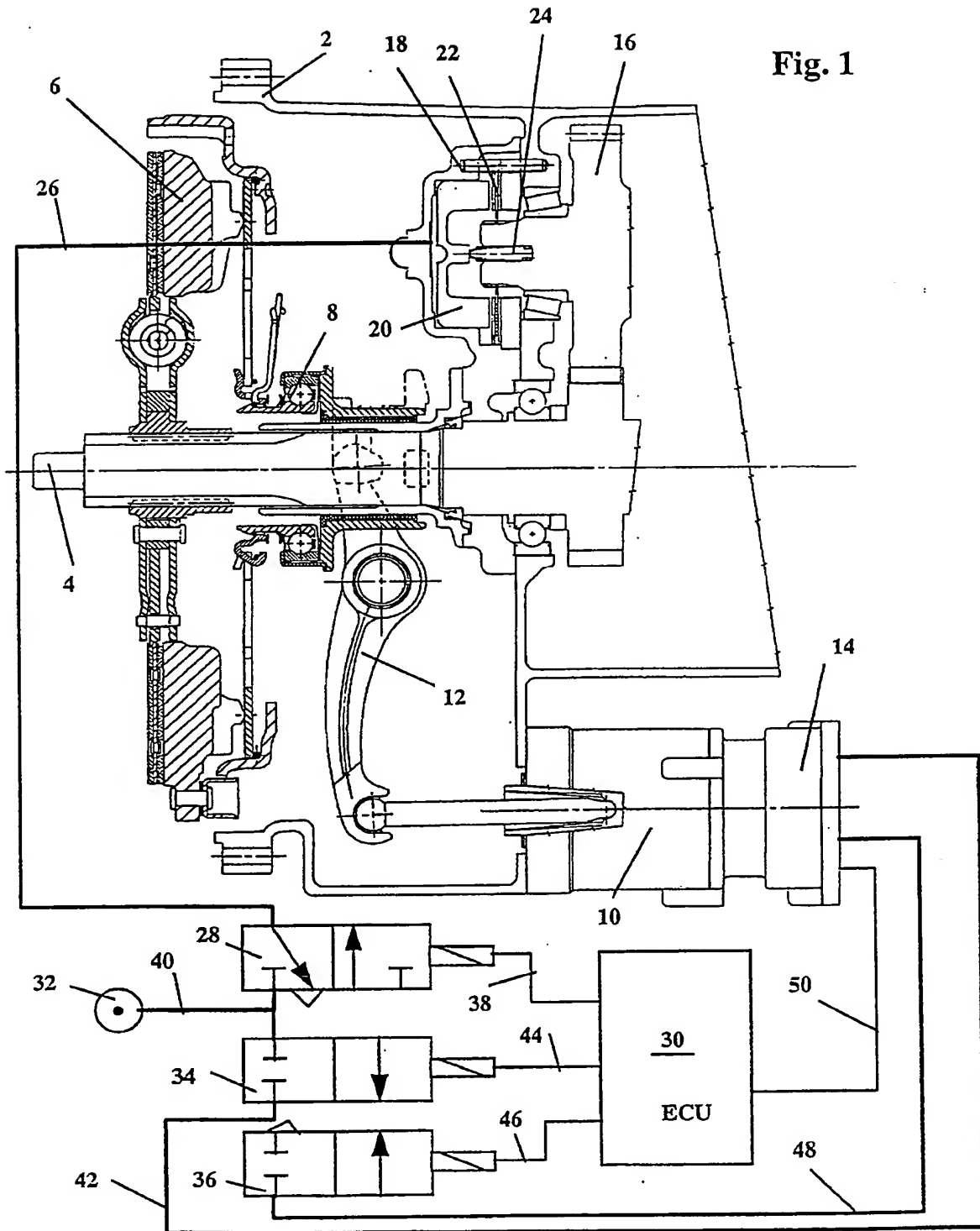


Fig. 3

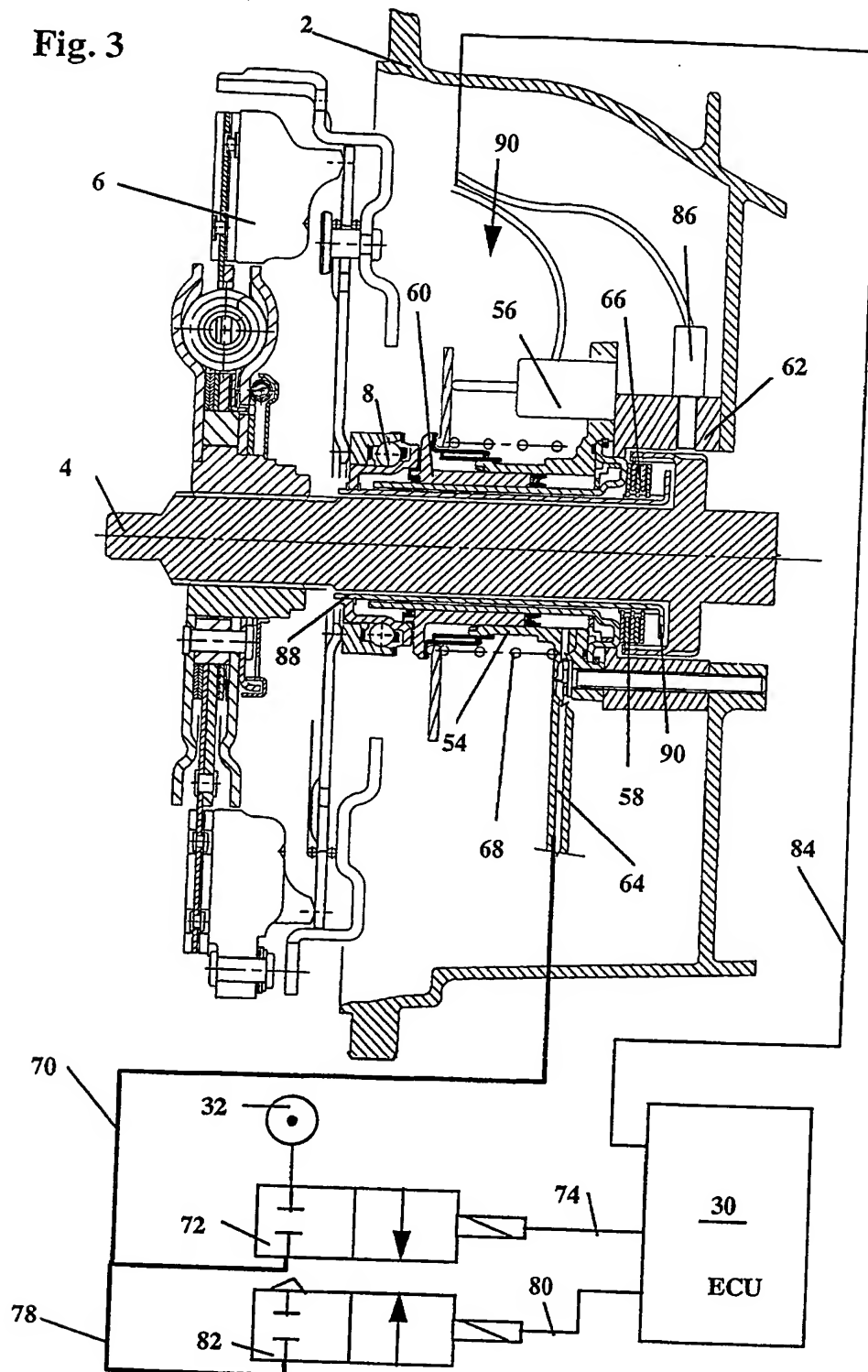
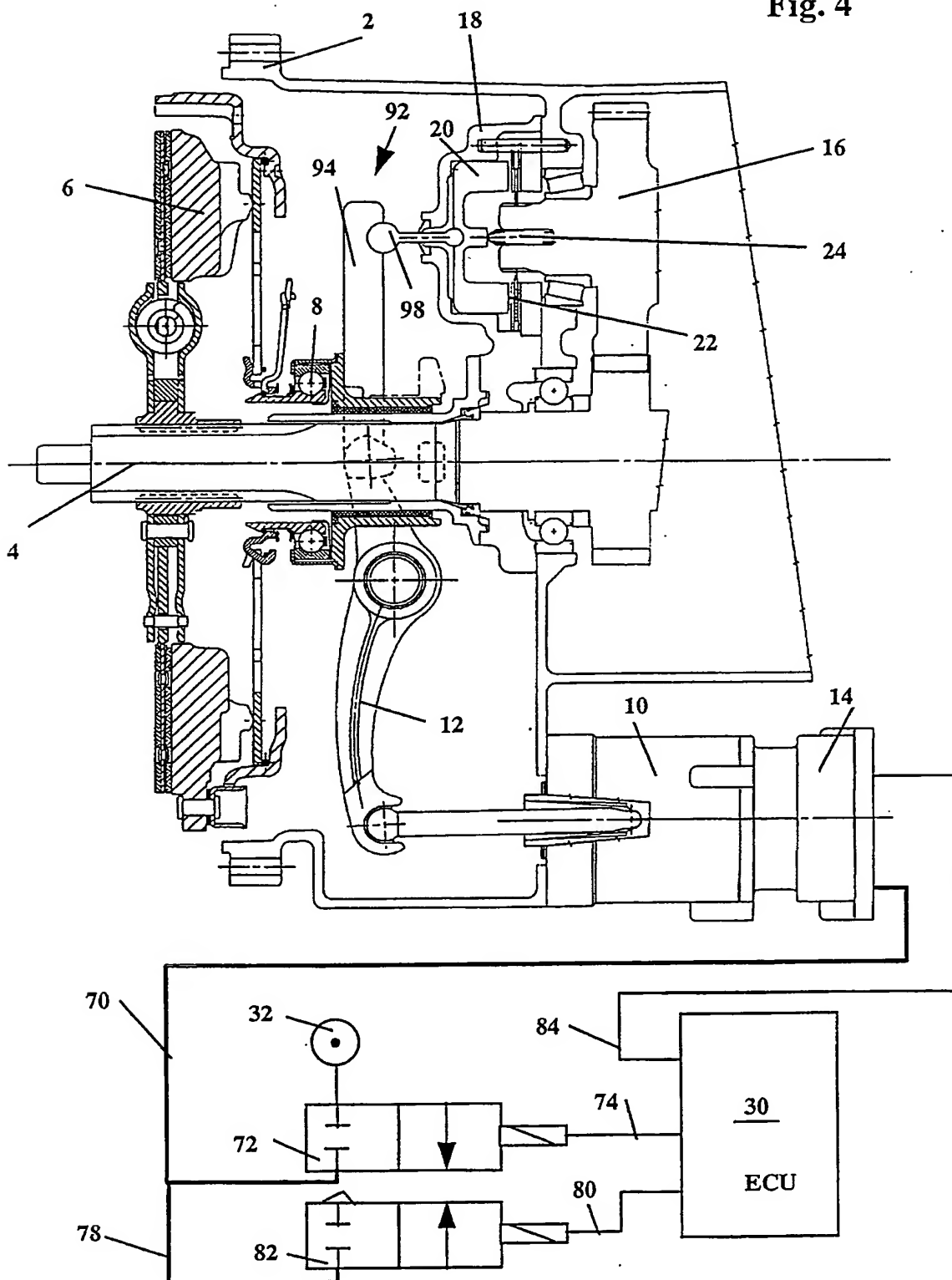


Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)